

明 細 書

無 線 情 報 通 信 シ ス テ ム

技 術 分 野

本発明は、無線情報通信システムに関する発明であって、より特定のには、1台のアクセス中継装置と1以上の無線通信端末とがローカルネットワークを構成し、互いに無線でデータ通信を行う無線情報通信システムに関する発明である。

背 景 技 術

無線LANにおける情報通信標準規格としてIEEE 802.11がある。当該IEEE 802.11では、CSMA/CAが用いられたDCF (Distributed Coordination Function) が標準機能として提案されている。

ここで、上記DCFでは、パケットを保有している無線端末は、キャリアセンスにより無線伝送路をモニタし、当該無線伝送路が空きである場合には、当該パケットの送信を行う。逆に、当該無線端末は、当該無線伝送路が空きでない場合には、バックオフ処理に基づき乱数により決められた間隔の後、所有しているパケットの再送を行う。また、パケット同士の衝突が発生した場合も同様に、無線端末は、乱数により決められた間隔の後、前記パケットの再送を行う（例えば、特開平09-205431号公報）。

発明の開示

しかしながら、上記 D C F は、制御が軽い反面以下のような問題を有する。

音声パケットは、無線 LAN 内で未送信状態で所定時間以上保持されると、タイムアウトにより破棄されてしまうという性質を有する。ここで、上記 D C F では、パケットの衝突やバックオフ処理が発生するために、パケット送信の遅延が発生しやすい。その結果、上記 D C F は、音声パケットが未送信の状態でシステム内で破棄されてしまう可能性が高いという問題を有する。

上記問題を解決する方法としては、無線基地局によるポーリングを用いた P C F (P o i n t C o o d i n a t i o n F u n c t i o n) が考えられる。当該 P C F は、無線基地局が各無線端末に順に送信権を与え、送信権を獲得した無線端末が、パケットの送信を行う通信方法である。これにより、送信権を獲得した無線端末は、送信しなければならないデータの packets を周期的に送信することができるようになる。その結果、上記タイムアウトによる音声パケットの破棄が生じにくくなる。

しかしながら、上記 P C F は、無線基地局が全無線端末を管理、制御しなければならないため制御負荷が大きく、且つバースト的にパケットが発生する無線端末に対しても周期的にポーリングするため効率が悪いという課題を有する。

そこで、本発明の目的は、システム全体に大きな制御負

担をかけることなく、音声データ等の特定のデータが送信側の無線端末内でタイムアウトによって破棄されないように制御可能な無線LANシステムを提供することである。

上記従来の課題を解決するために、本発明の無線情報通信システムは、常時は、CSMA/CA方式によりパケットを送信し、パケットがタイムアウトによって破棄されそうになったら、APが当該パケットを送信しようとしている無線端末にポーリングを行っている。

上記無線情報通信システムによると、APは、常時ポーリングする必要がなくなる。その結果、当該AP制御負担が軽減される。さらに、ポーリングにより無線端末に強制的に送信権が付与されるので、タイムアウトによるパケットの破棄が防止される。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の無線情報通信システムの全体構成を示したブロック図である。

図2は、本発明の無線情報通信システムで用いられるパケットの構成を示した図である。

図3は、本発明の無線情報通信システムで用いられる無線端末の構成を示した図である。

図4は、本発明の無線情報通信システムの無線端末に含まれるMAC処理部の構成を示したブロック図である。

図5は、本発明の無線情報通信システムで用いられるAPの構成を示した図である。

図6は、本発明の無線情報通信システムのAPに含まれ

る M A C 処理部の構成を示したブロック図である。

図 7 は、パケットに各領域が埋め込まれるときに、無線端末の M A C 処理部のフレーム処理部が行う動作を示した図である。

図 8 は、送信／受信 F I F O にパケットが格納されているときに、無線端末の内部 C P U が行う動作を示した図である。

図 9 は、A P がパケットを受信したときに行う処理を示した図である。

図 1 0 は、2 番目以降のパケットが送信されるときに、無線端末 2 a の M A C 処理部 1 0 2 a が行う動作を示した図である。

発明を実施するための最良の形態

それでは、以下に、本発明の一実施形態に係る無線情報通信システムについて、図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の一実施形態に係る無線情報通信システムの全体構成を示したブロック図である。

図 1 に記載の無線情報通信システムは、アクセスポイント（以下、A P と略す）1 および無線端末 2 a ～ d を備える。当該無線情報通信システムは、無線 L A N システムであって、各無線端末 2 a ～ d や A P 1 との間で無線情報通信が行われるシステムである。それでは、図 1 に示される無線情報通信システムの全体概要について簡単に説明する。

当該無線情報通信システムでは、A P 1 および各無線端

末 2 a ~ d は、常時は C S M A / C A 方式によってデータ通信を行っている。すなわち、A P 1 および各無線端末 2 a ~ d は、自機が使用しようとしている通信経路をキャリアセンスして、送信可能である場合には、送信すべきデータの packets を送信先の A P 1 または無線端末 2 a ~ d に送信する。ここで、本実施形態に係る無線端末 2 a ~ d は、自機が送信すべきデータの packets が音声データの packets であって、かつ、当該 packets がタイムアウトにより破棄されそうになっている場合には、A P 1 からポーリングにより送信権を付与してもらう。これにより、送信権を付与された無線端末 2 a ~ d は、データ通信方式を C S M A / C A 方式からポーリング方式に切り替えて、当該 packets をタイムアウトにより破棄することなく相手方の無線端末 2 a ~ d に対して送信することができる。

ここで、当該無線通信システムにおいて、無線端末 2 a ~ d のいずれかが保有している音声データの packets が破棄されそうになったときに、当該 packets を保有している無線端末 2 a ~ d に対して送信権が付与されるためには、A P 1 は、当該 packets の次に送信しなければならない packets がタイムアウトにより破棄されるタイミングを認識する必要がある。

そこで、無線端末 2 a ~ d は、送信すべきデータの packets に所定の情報を埋め込んで、送信先の無線端末 2 a ~ d および A P 1 に対して送信する。それでは、以下に、当該データの packets の構造について図面を参照しながら説明する。図 2 は、本実施形態に係るデータの packets の構

造を示した図である。

まず、本実施形態に係るデータの packets は、制御ヘッダ 5 1、ペイロード部 5 2、packet 破棄時間領域 5 3、残 packet フラグ領域 5 4 および FCS 5 5 を備える。制御ヘッダ 5 1 は、当該 packet の送信先の情報等が含まれたヘッダ部分である。ペイロード部 5 2 は、実データを含んでいる。packet 破棄時間領域 5 3 は、当該 packet の次に送信される packet がタイムアウトで破棄されるまでの時間（packet 破棄時間）の情報を含む。例えば、当該 packet 破棄時間は、10 段階の数字で表現される。そして、2 秒経過するごとに当該 packet 破棄時間が一つ減少し、当該数字が 0 になったら、当該 packet の次に送信される packet は破棄される。

残 packet フラグ領域 5 4 は、自己の次に送信されるべき packet が存在するか否かを示す。より具体的には、残 packet フラグ領域 5 4 は、1 ビットのデータで表され、0 である場合には次の packet が存在しないことを示し、1 である場合には次の packet が存在することを示す。FCS（Frame Check Sequence）は、受信したデータが正しいかどうかをチェックするための 32 bit の CRC である。

それでは、以下に、本実施形態に係る無線情報通信システムの無線端末 2 a ～ d および AP 1 の詳細な構成について図面を参照しながら説明する。図 3 は、本実施形態に係る無線端末 2 a ～ d の詳細な構成を示したブロック図である。図 4 は、無線端末 2 a ～ d の MAC 処理部 1 0 2 a の

詳細な構成を示したブロック図である。また、図5は、本実施形態に係るAP1の詳細な構成を示したブロック図である。図6は、本実施形態にかかるAP1のMAC処理部102bの詳細な構成を示したブロック図である。

まず、本実施形態に係る無線端末2a～dは、互いに無線通信によりデータの送受信を行い、高周波処理部101a、MAC処理部102a、CPU103aおよび端末の有線I/F104および端末105を備える。

高周波処理部101aは、無線端末2a～dまたはAP1から送信されてくる無線信号を復調して、電気信号に変換すると共に、MAC処理部102aから出力されてくる電気信号を変調して、無線信号として出力する。

MAC処理部102aは、図4に示されるように、内部CPU201a、フレーム処理部202a、送信／受信FI/O203a、MACプロトコル処理部204aおよびバスブリッジ205aを含み、CSMA/CA方式によるデータ通信とポーリング方式によるデータ通信とを、無線端末2a～dとの通信状態により切り替える。CPU103aは、当該無線端末2a～d内のパケットの流れを制御する。より具体的には、当該CPU103aは、外部ネットワークから端末の有線I/F104を介して入力してきたパケットをMAC処理部102aに流すと共に、MAC処理部102aから出力されてくるパケットを端末の有線I/F104へ流す。端末105は、例えばパソコンなどの情報端末であり、送信すべきパケットを作成する。

ここで、MAC処理部102aの各構成部について説明

する。バスブリッジ 2 0 5 a は、二本のバスをつなぐものであり、端末の有線 I / F 1 0 4 a から出力されてくるパケットをフレーム処理部 2 0 2 a に出力する。フレーム処理部 2 0 2 a は、送信すべきデータの packets に対して、パケット破棄時間領域 5 3 および残パケットフラグ領域 5 4 を付加して送信 / 受信 F I F O 2 0 3 a に出力する。送信 / 受信 F I F O 2 0 3 a は、M A C プロトコル処理部 2 0 4 a の指示に基づいて、パケットを高周波処理部 1 0 1 a に対して出力する。M A C プロトコル処理部 2 0 4 a は、常時は C S M A / C A 方式によって、無線伝送路のキャリアセンスを行って、当該無線伝送路が空き状態である場合には送信 / 受信 F I F O 2 0 3 a に対して、パケットを出力するように指示する。また、当該 M A C プロトコル処理部 2 0 4 a は、A P 1 からポーリングによって送信権が付与された場合には、送信 / 受信 F I F O 2 0 3 a が所持しているパケットを送信させる。内部 C P U 2 0 1 a は、時間計測を行っており、定期的に送信 / 受信 F I F O 2 0 3 a にアクセスし、当該送信 / 受信 F I F O 2 0 3 a に格納されているパケットの packets 破棄時間領域 5 3 を一つずつ減らしていく。なお、内部 C P U 2 0 1 a が送信 / 受信 F I F O 2 0 3 a にアクセスする周期と、パケット破棄時間領域 5 3 が 1 つ減るのにかかる時間とは一致している必要がある。

次に、A P 1 について、図面を参照しながら説明する。図 5 は、当該 A P 1 の全体構成を示したブロック図である。なお、A P 1 と無線端末 2 a ~ d は、略同様のハードウ

エア構成を有しており、同じハードウェアによって実現される構成要素に関しては同じ参照符号であって末尾が a から b に置換されたものが付してある。

A P 1 は、外部ネットワークから入力してきたデータの packets を電波の形式で無線端末 2 a ~ d に送信すると共に、無線端末 2 a ~ d から送信されてきた電波を受信して、外部ネットワークへとデータの packets を送信する。当該 A P 1 は、高周波処理部 1 0 1 b、M A C 処理部 1 0 2 b、C P U 1 0 3 b およびイーサネット (R) I / F 3 0 4 を備える。

ここで、高周波処理部 1 0 1 b は、無線端末 2 a ~ d の M A C 処理部 1 0 2 a と同様であるので説明を省略する。

M A C 処理部 1 0 2 b は、図 6 に示されるように、内部 C P U 2 0 1 b、フレーム処理部 2 0 2 b、送信 / 受信 F I F O 2 0 3 b、M A C プロトコル処理部 2 0 4 b およびバスブリッジ 2 0 5 b を含み、C S M A / C A 方式によるデータ通信とポーリング方式によるデータ通信とを、無線端末 2 a ~ d との通信状態により切り替える。C P U 1 0 3 b は、当該 A P 1 内の packets の流れを制御する。より具体的には、当該 C P U 1 0 3 b は、外部ネットワークからイーサネット (R) I / F 3 0 4 を介して入力してきた packets を M A C 処理部 1 0 2 b に流すと共に、M A C 処理部 1 0 2 b から出力されてくる packets をイーサネット (R) I / F 3 0 4 へ流す。イーサネット (R) I / F 3 0 4 は、packets の形式を外部ネットワークに適した形式から無線 L A N ネットワークに適した形式に変換すると共

に、パケットの形式を無線LANネットワークに適した形式から外部ネットワークに適した形式に変換する。

ここで、MAC処理部102bの各構成部について説明する。バスブリッジ205bは、無線端末2a～dのバスブリッジ205aと同様であるので説明を省略する。フレーム処理部202bは、受信したパケットから、パケット破棄時間領域53および残パケットフラグ領域54を取得する。送信／受信FIFO203には、受信されたデータの packets が一旦格納される。内部CPU201bは、時間計測を行っており、定期的にフレーム処理部202bにアクセスし、当該フレーム処理部202bが取得したパケットの packet 破棄時間を一つずつ減らしていく。MACプロトコル処理部204bは、最後に受信したパケットの packet 破棄時間が1であるにも関わらず、次のパケットが受信されていない場合には、無線端末2a～dに対してポーリングによる送信権の付与を行うためのポーリングパケットを作成する。

以上のように構成された無線情報通信システムについて、以下に動作を説明する。なお、本実施形態で示す各処理は、コンピュータを用いてソフトウェア的に実現するか、あるいはそれら各処理を行う専用のハードウェア回路を用いて実現することができる。

無線端末2aが無線端末2bに対してデータを送信する場合について説明する。無線端末2aが無線端末2bに対してデータを送信する場合には、まず、送信するデータの packet に packet 破棄時間領域53等の各領域が埋め込

まれる。そこで、まず、以下に、図 7 を参照しながら、このときに無線端末 2 a が行う動作について説明する。なお、図 7 は、無線端末 2 a から無線端末 2 b に対してパケットが送信される際に、各パケットにパケット破棄時間領域 5 3 等の各領域が埋め込まれるときに、無線端末 2 a の M A C 処理部 1 0 2 a のフレーム処理部 2 0 2 a が行う動作を示したフローチャートである。

まず、端末 1 0 5 は、送信すべきデータの packets を端末の有線 I / F 1 0 4 に対して出力する。応じて、端末の有線 I / F 1 0 4 は、受信した packets を端末 1 0 5 に適した packets の形式から、無線 L A N に適した packets 形式に変換し、C P U 1 0 3 a の指示にしたがって、当該 packets を M A C 処理部 1 0 2 a に出力する。

M A C 処理部 1 0 2 a に入力した packets は、バスブリッジ 2 0 5 a およびバスを経由して、フレーム処理部 2 0 2 a に入力する。これにより、フレーム処理部 2 0 2 a は、packets を取得する（ステップ S 5）。

次に、フレーム処理部 2 0 2 a は、取得した packets が音声 packets であるか否かを判定する（ステップ S 7）。取得した packets が音声 packets でない場合、本処理はステップ S 1 5 に進む。一方、取得した packets が音声 packets である場合、本処理はステップ S 1 0 に進む。

取得した packets が音声 packets である場合、フレーム処理部 2 0 2 は、取得した packets に対して、制御ヘッダ 5 1、packets 破棄時間領域 5 3、残 packets フラグ領域 5 4 および F C S 5 5 を付加する（ステップ S 1 0）。こ

ここで、フレーム処理部 2 0 2 は、パケット破棄時間領域 5 3 に 1 0 という数字を埋め込むと共に、次のパケットが存在することを示す 1 の数字を残パケットフラグ領域 5 4 に埋め込む。また、次のパケットが存在しない場合には、フレーム処理部 2 0 2 は、当該残パケットフラグ領域 5 4 0 に 0 の数字を埋め込む。この後、本処理はステップ S 1 5 に進む。

上記ステップ S 1 5 において、フレーム処理部 2 0 2 は、保持しているパケットを送信／受信 F I F O 2 0 3 a に出力する（ステップ S 1 5）。この後、本処理は、ステップ S 5 に戻り、フレーム処理部 2 0 2 は、次のパケットに対して上述した処理と同様の処理を行う。このように、送信／受信 F I F O 2 0 3 a には、フレーム処理部 2 0 2 からパケットが次々と入力してくる。これにより送信／受信 F I F O 2 0 3 a に、パケットが蓄積されていく。

M A C プロトコル処理部 2 0 4 a は、送信／受信 F I F O 2 0 3 a に格納されたパケットの内、送信すべきデータの先頭のパケットを C S M A / C A 方式によって送信する。すなわち、M A C プロトコル処理部 2 0 4 a は、自機がこれからパケットの送信に使用しようとしている無線伝送路のキャリアセンスを行い、無線伝送路が空き状態になった場合には、C S M A / C A 方式にしたがって、パケットの送信を行う。なお、本実施形態では、無線端末 2 a は、無線端末 2 b に対してパケットを送信しようとしているので、無線端末 2 a および b 間の無線伝送路の使用状態を監視する。

M A C プロトコル 処 理 部 2 0 4 a に よ り デ ー タ の 送 信 を
す る こ と が で き る と 判 定 さ れ た 場 合 に は 、 送 信 / 受 信 F I
F O 2 0 3 a に 格 納 さ れ た パ ケ ッ ト の う ち 、 送 信 す べ き デ
ー タ の 先 頭 の パ ケ ッ ト は 、 高 周 波 処 理 部 1 0 1 a に 出 力 さ
れ 、 高 周 波 処 理 部 1 0 1 a で R F 処 理 が 施 さ れ て 、 A P 1
お よ び 無 線 端 末 2 b に 送 信 さ れ る 。 応 じ て 、 A P 1 お よ び
無 線 端 末 2 b は 、 無 線 端 末 2 a が 送 信 し た パ ケ ッ ト を 受 信
す る 。 な お 、 本 実 施 形 態 に 係 る パ ケ ッ ト は 、 送 信 先 の 無 線
端 末 2 a ~ d と 、 A P 1 と の 両 方 に 対 し て 送 信 さ れ る 。 こ
れ は 、 A P 1 に 送 信 し た パ ケ ッ ト の 次 の パ ケ ッ ト が い つ 破
棄 さ れ る の か を 認 識 さ せ る た め で あ る 。

こ こ で 、 送 信 側 の 無 線 端 末 2 a は 、 自 機 が 保 持 し て い る
パ ケ ッ ト が 破 棄 さ れ る 時 間 を 管 理 し な け れ ば な ら な い 。 そ
こ で 、 以 下 に 、 無 線 端 末 2 a の 送 信 / 受 信 F I F O 2 0 3
a に パ ケ ッ ト が 格 納 さ れ て い る と き に 、 当 該 無 線 端 末 2 a
の 内 部 C P U 2 0 1 a が 行 う 動 作 に つ い て 図 面 を 参 照 し な
が ら 説 明 す る 。 図 8 は 、 こ の と き に 、 当 該 内 部 C P U 2 0
1 a が 行 う 動 作 を 示 し た フ ロ ー チ ャ ー ト で あ る 。

ま ず 、 前 提 と し て 、 送 信 / 受 信 F I F O 2 0 3 に は 、 1
以 上 の パ ケ ッ ト が 格 納 さ れ て い る も の と す る 。

内 部 C P U 2 0 1 a は 、 時 間 計 測 を 行 っ て お り 、 所 定 時
間 毎 に 送 信 / 受 信 F I F O 2 0 3 a に ア ク セ ス す る 。 こ こ
で 、 当 該 所 定 時 間 と は 、 前 述 し た 通 り 、 パ ケ ッ ト 破 棄 時 間
が 一 つ 減 少 す る の に か か る 時 間 で あ り 、 本 実 施 形 態 で は 、
2 秒 と な る 。

こ こ で 、 内 部 C P U 2 0 1 は 、 前 回 送 信 / 受 信 F I F O

203 にアクセスしてから所定時間経過したか否かを判定する（ステップ S50）。所定時間が経過していない場合には、本処理はステップ S50 に戻る。一方、所定時間が経過している場合には、本処理はステップ S55 に進む。

所定時間が経過している場合、内部 CPU 201 は、送信／受信 FIFO 203 a に格納されているパケットのパケット破棄時間領域 53 を参照する（ステップ S55）。そして、内部 CPU 201 は、参照したパケット破棄時間を一つ減少させた値に書き換える（ステップ S60）。

次に、現在処理を行っているパケットが、送信／受信 FIFO 203 a に格納されているパケットの最後のパケットであるか否かを判定する（ステップ S65）。当該処理は、残パケットフラグ領域 54 が参照されることにより判定される。ここで、最後のパケットである場合には、全てのパケットのパケット破棄時間が書き換えられたので、本処理は、ステップ S50 に戻る。一方、最後のパケットでない場合には、本処理は、ステップ S70 に進む。

最後のパケットでない場合、内部 CPU 201 a は、送信／受信 FIFO 203 a 内の次のパケットを参照する（ステップ S70）。この後、本処理は、ステップ S55 に戻り、当該内部 CPU 201 a は、ステップ S70 で参照したパケットに対しても、ステップ S55 および 60 と同様の処理を施す。

以上のような動作により、送信側の端末である無線端末 2 a において、パケット破棄時間が管理される。

ここで、無線端末 2 b および AP 1 が、無線端末 2 a か

ら送信されてきたパケットを受信したときの動作について説明する。まず、無線端末 2 b がパケットを受信したときに行う処理については、従来の一般的な無線 LAN システムで行われる処理と同様であるので、説明を省略する。

一方、A P 1 がパケットを受信したときに行う処理は、従来の無線 LAN システムとは大きく異なるため、図面を参照しながら説明する。図 9 は、このときに A P 1 の M A C 処理部 1 0 2 b が行う動作を示したブロック図である。

まず、無線端末 2 a から送信されてきたパケットは、高周波処理部 1 0 1 b で受信される。高周波処理部 1 0 1 b は、受信したパケットを M A C 処理部 1 0 2 b で処理可能な形式に変換して、当該 M A C 処理部 1 0 2 b に出力する。応じて、M A C 処理部 1 0 2 b のフレーム処理部 2 0 2 b は、当該パケットを取得する（ステップ S 1 0 0）。

パケットを取得したフレーム処理部 2 0 2 b は、取得したパケットを参照して、当該パケットが音声パケットであるか否かを判定する（ステップ S 1 0 5）。ここで、音声フレームであるか否かの判断は、パケット内に残パケットフラグ領域 5 4 およびパケット破棄時間領域 5 3 が存在するか否かにより判断される。取得したパケットが音声パケットである場合には、本処理はステップ S 1 1 0 に進む。一方、取得したパケットが音声パケットでない場合には、本処理は終了する。

取得したパケットが音声パケットである場合、フレーム処理部 2 0 2 b は、残パケットフラグ領域 5 4 を参照して、次に送信されてくるパケットが存在するか否かを判定す

る（ステップ S 1 1 0）。当該判定は、残パケットフラグ領域 5 4 が 1 であるか否かにより判定される。続きのパケットが存在する場合には、本処理はステップ S 1 1 5 に進む。一方、続きのパケットが存在しない場合には、本処理は終了する。

続きのパケットが存在する場合には、フレーム処理部 2 0 2 b は、取得したパケットに含まれるパケット破棄時間領域 5 3 を取得する（ステップ S 1 1 5）。そして、フレーム処理部 2 0 2 b は、当該パケットを送信／受信 F I F O 2 0 3 b に出力する。

内部 C P U 2 0 1 b は、無線端末 2 a ～ d の内部 C P U 2 0 1 a と連動した状態で、時間計測を行っており、当該内部 C P U 2 0 1 a が送信／受信 F I F O 2 0 3 a にアクセスするタイミングと同じタイミングで、所定時間毎にフレーム処理部 2 0 2 にアクセスする。なお、当該所定時間とは、パケット破棄時間領域 5 3 の数字が一つ減るのにかかる時間であり、本実施形態では 2 秒である。

内部 C P U 2 0 1 b は、前回にフレーム処理部 2 0 2 b にアクセスしてから所定時間経過したか否かを判定する（ステップ S 1 2 0）。所定時間が経過している場合には、本処理はステップ S 1 2 5 に進む。一方、所定時間が経過していない場合には、本処理はステップ S 1 2 0 に戻る。

所定時間が経過している場合、内部 C P U 2 0 1 b は、フレーム処理部 2 0 2 b にアクセスして、当該フレーム処理部 2 0 2 b が取得したパケット破棄時間領域 5 3 に含まれる数を一つ減らした数に書き換える（ステップ S 1 2 5

）。次に、当該フレーム処理部 2 0 2 b は、パケット破棄時間領域 5 3 を参照し、当該パケット破棄時間が 1 であるか否かを判定する（ステップ S 1 3 0）。パケット破棄時間が 1 である場合には、本処理はステップ S 1 3 5 に進む。一方、パケット破棄時間が 1 でない場合には、次のパケットが破棄されるまでに、まだ十分な時間があるので、本処理はステップ S 1 2 0 に戻る。

パケット破棄時間が 1 である場合、内部 CPU 2 0 1 b は、現在処理しているパケットの次のパケットを A P 1 が受信しているか否かを判定する（ステップ S 1 3 0）。次のパケットを受信している場合には、本処理は、ステップ S 1 1 5 に戻り、M A C 処理部 1 0 2 b は、当該次のパケットについてステップ S 1 1 5 ～ステップ S 1 3 5 の処理を行う。一方、次のパケットを受信していない場合には、本処理はステップ S 1 4 0 に進む。

次のパケットを受信していない場合、内部 CPU 2 0 1 b は、その旨を M A C プロトコル処理部 2 0 4 b に通知する。応じて、M A C プロトコル処理部 2 0 4 b は、無線端末 2 a に送信権を付与するためのポーリングパケットを作成する（ステップ S 1 4 0）。ポーリングパケットを作成した M A C プロトコル処理部 2 0 4 b は、当該ポーリングパケットを高周波処理部 1 0 1 b を介して、無線 L A N エリア内の各無線端末 2 a ～ d に対して送信する（ステップ S 1 4 5）。これにより、無線端末 2 a には、ポーリング方式による送信権が付与される。この後、当該ポーリングパケットに応じて、無線端末 2 a からパケットが送信され

てきて、ステップ S 1 0 0 において、当該パケットを受信する。

ここで、無線端末 2 a が、続きのパケットを無線端末 2 b に対して送信するときの動作について説明する。前述したように最初のパケットについては、C S M A / C A 方式により、送信相手の無線端末 2 b に送信される。

これに対して、2 番目以降のパケットについては、原則 C S M A / C A 方式により送信され、パケットがタイムアウトにより破棄されそうになったときには、ポーリング方式によって送信される。それでは、以下に図面を参照しながら、2 番目以降のパケットが送信されるときに、無線端末 2 a の M A C 処理部 1 0 2 a が行う動作について説明する。図 1 0 は、このときに上記無線端末 2 a の M A C 処理部 1 0 2 a が行う動作を示したフローチャートである。

まず、M A C プロトコル処理部 2 0 4 a は、自機が使用しようとしている無線伝送路を C S M A / C A 方式によってキャリアセンスする（ステップ S 2 0 0）。次に、M A C プロトコル処理部 2 0 4 a は、無線伝送路を使用することができるか否かを判定することで、パケットを送信できるか否かを判定する（ステップ S 2 0 5）。パケットを送信できる場合、本処理はステップ S 2 1 0 に進む。一方、パケットを送信できない場合、本処理はステップ S 2 1 5 に進む。

パケットを送信できる場合には、M A C プロトコル処理部 2 0 4 a は、送信 / 受信 F I F O 2 0 3 a に格納されているパケットのうち最も古いパケットを高周波処理部 1 0

1 a を介して、A P 1 および無線端末 2 b に対して送信させる（ステップ S 2 1 0）。応じて、A P 1 および無線端末 2 b は、当該パケットを受信する。なお、当該パケットを受信した A P 1 では、図 9 のフローチャートに示される処理が行われる。この後、本処理は、ステップ S 2 0 0 に戻り、次のパケットについて、同様の処理が行われる。

一方、パケットを送信できない場合には、M A C プロトコル処理部 2 0 4 a は、A P 1 からポーリングパケットを受信したか否かを判定する（ステップ S 2 1 5）。ポーリングパケットを受信した場合には、本処理はステップ S 2 2 0 に進む。一方、ポーリングパケットを受信していない場合には、本処理は、ステップ S 2 0 0 に戻る。

ポーリングパケットを受信した場合には、当該無線端末 2 a には、無線端末 2 b に対してパケットを送信するための送信権が付与されたことになる。そこで、当該無線端末 2 a は、送信／受信 F I F O 2 0 3 a に格納されているパケットのうち最も古いパケットを高周波処理部 1 0 1 b を介して、A P 1 および無線端末 2 b に対して送信させる（ステップ S 2 2 0）。応じて、A P 1 および無線端末 2 b は、当該パケットを受信する。なお、当該パケットを受信した A P 1 では、図 9 のフローチャートに示される処理が行われる。この後、本処理は、ステップ S 2 0 0 に戻り、次のパケットについて、同様の処理が行われる。

以上のように、本実施形態に係る無線情報通信システムによれば、パケットが破棄されそうになったら、A P が無線端末にポーリングによる送信権を付与するので、パケッ

トが破棄されることがなくなる。

また、常にポーリング方式による制御が行われるのではなく、パケットが破棄されそうになったときのみポーリング方式による制御が行われるので、常時ポーリング方式による制御が行われる場合に比べて、ＡＰへの制御負担が軽減される。

なお、本実施形態では、無線端末同士のパケット通信のみについて説明を行ったが、当該データ通信の方式は、無線端末からＡＰに対してパケットが送信される場合についても適用可能である。この場合、ＡＰのＭＡＣ処理部は、無線端末のＭＡＣ処理部と同様の機能を有していればよい。無線端末からＡＰに対して送信されるパケットは、外部ネットワークに対して送信されるパケットであってもよいし、当該無線ＬＡＮ内の無線端末に対して送信されるパケットであってもよい。

産業上の利用可能性

本発明に係る無線情報通信システムは、システム全体に大きな制御負担をかけることなく、音声データ等の特定のデータが送信側の無線端末内でタイムアウトによって破棄されないように制御可能という効果を有し、１台のアクセス中継装置と１以上の無線通信端末とがローカルネットワークを構成し、互いに無線でデータ通信を行う無線情報通信システム等として有用である。

請 求 の 範 囲

1. 1 台のアクセス中継装置と 1 以上の無線通信端末とがローカルネットワークを構成し、互いに無線でデータ通信を行うシステムであって、

前記無線通信端末は、

前記ローカルネットワーク内の他の無線通信端末又は前記アクセス中継装置に対して、複数のパケットを続けて送信をする際に、送信すべきパケットに、当該パケットの次に続けて送信すべきパケットが未送信の状態で放置されてタイムアウト制御により破棄されるまでの時間の情報である破棄時間情報を埋め込む情報埋め込み手段と、

前記他の無線通信端末または前記アクセス中継装置と自機との間の無線伝送路が使用可能であるか否かを判定するキャリアセンス手段と、

前記キャリアセンス手段が前記無線伝送路を使用可能であると判定した場合に、前記情報埋め込み手段が破棄時間情報を埋め込んだパケットを、前記ローカルネットワーク内に無線電波で送信する送信手段とを備え、

前記アクセス中継装置は、

前記送信手段が送信したデータの全パケットを受信する受信手段と、

前記受信手段が受信したパケットに含まれる破棄時間情報を読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段が読み出した前記破棄時間情報に含まれる時間が経過するまでに、当該受信手段が受信したパ

ケットの次のパッケージが当該受信手段で受信されたか否かを判定する判定手段と、

前記破棄時間情報に含まれる時間が経過するまでに、前記受信手段が前記次のパッケージを受信していないと前記判定手段が判定した場合には、当該次のパッケージを送信しようとしている無線通信端末に対して、当該次のパッケージを送信するための送信権を強制的に付与する送信権付与手段とを備える、無線情報通信システム。

2. 前記情報埋め込み手段は、送信すべきパッケージが特定の種類のパッケージである場合にのみ、前記破棄時間情報を埋め込むことを特徴とする、請求項1に記載の無線情報通信システム。

3. 1以上の無線通信端末と共にローカルネットワークを構成し、互いに無線でデータ通信を行うアクセス中継装置であって、

前記無線通信端末は、前記ローカルネットワーク内の他の無線通信端末又は前記アクセス中継装置に対して、複数のパッケージを続けて送信をする際に、送信すべきパッケージに、当該パッケージの次に続けて送信すべきパッケージが未送信の状態で放置されてタイムアウト制御により破棄されるまでの時間の情報である破棄時間情報を埋め込んで送信しており、

前記無線通信端末が送信したデータの全パッケージを受信する受信手段と、

前記受信手段が受信したパッケージに含まれる破棄時間情報を読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段が読み出した前記破棄時間情報に含まれる時間が経過するまでに、当該受信手段が受信したパケットの次のパケットが当該受信手段で受信されたか否かを判定する判定手段と、

前記次のパケットを前記受信手段が受信していないと前記判定手段が判定した場合には、当該次のパケットを送信しようとしている無線通信端末に対して、当該次のパケットを送信するための送信権を強制的に付与する送信権付与手段とを備える、アクセス中継装置。

4. アクセス中継装置と共にローカルネットワークを構成し、互いに無線でデータ通信を行う無線通信端末であって、

前記ローカルネットワーク内の他の無線通信端末又は前記アクセス中継装置に対して、複数のパケットを続けて送信をする際に、送信すべきパケットに、当該パケットの次に続けて送信すべきパケットが未送信の状態で放置されてタイムアウト制御により破棄されるまでの時間の情報である破棄時間情報を埋め込む情報埋め込み手段と、

前記他の無線通信端末または前記アクセス中継装置と自機との間の無線伝送路が使用可能であるか否かを判定するキャリアセンス手段と、

前記キャリアセンス手段が前記無線伝送路を使用可能であると判定した場合に、前記情報埋め込み手段が破棄時間情報を埋め込んだパケットを、前記ローカルネットワーク内に無線電波で送信する送信手段を備える、無線通信端末。

要 約 書

本発明の無線情報通信システムでは、無線端末（２ a）は、常時においては、ＣＳＭＡ／ＣＡ方式によりパケットを送信している。パケットには、次に続けて送信すべきパケットがタイムアウトにより無線端末（２ a）内で破棄される時間が埋め込まれている。ここで、ＡＰ１は、当該情報を監視しており、無線端末（２ a）が送信しようとしているパケットが、当該無線端末（２ a）内でタイムアウトによって破棄されそうになったら、当該パケットを送信しようとしている無線端末（２ a）にポーリング方式による送信権の付与を行う。これにより、システム全体に大きな制御負担をかけることなく、音声データ等の特定のデータが送信側の無線端末内でタイムアウトによって破棄されないように制御可能な無線ＬＡＮシステムを提供することである。

図 1

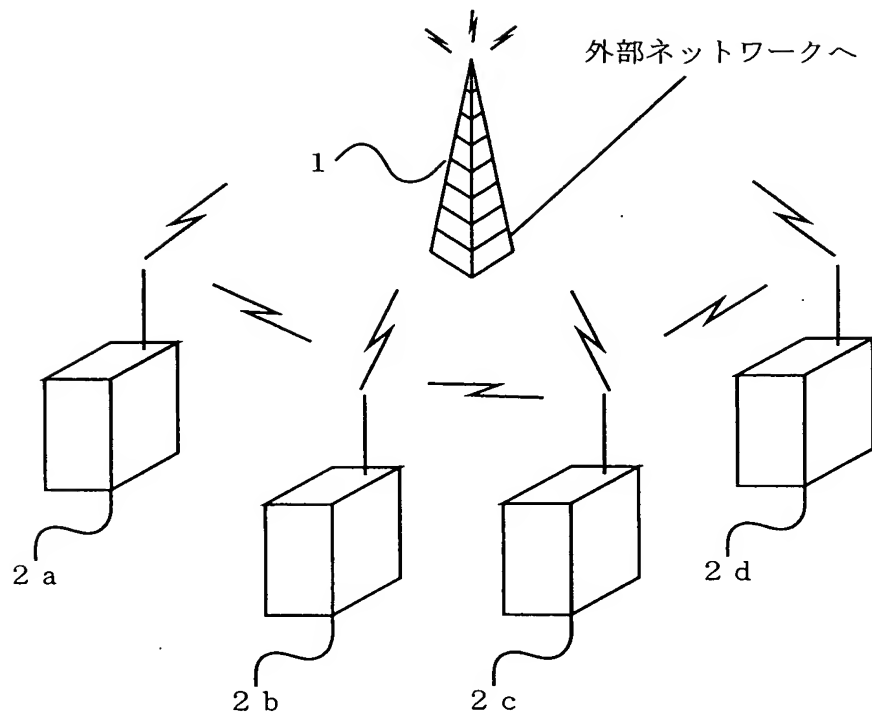


図 2

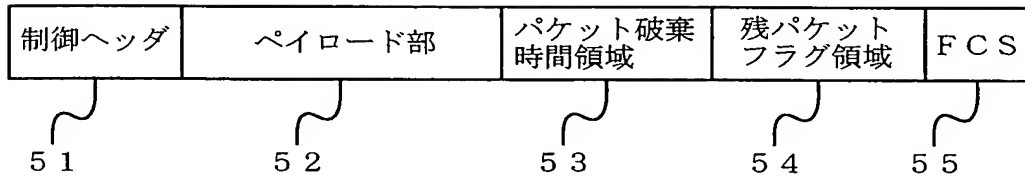


図 3

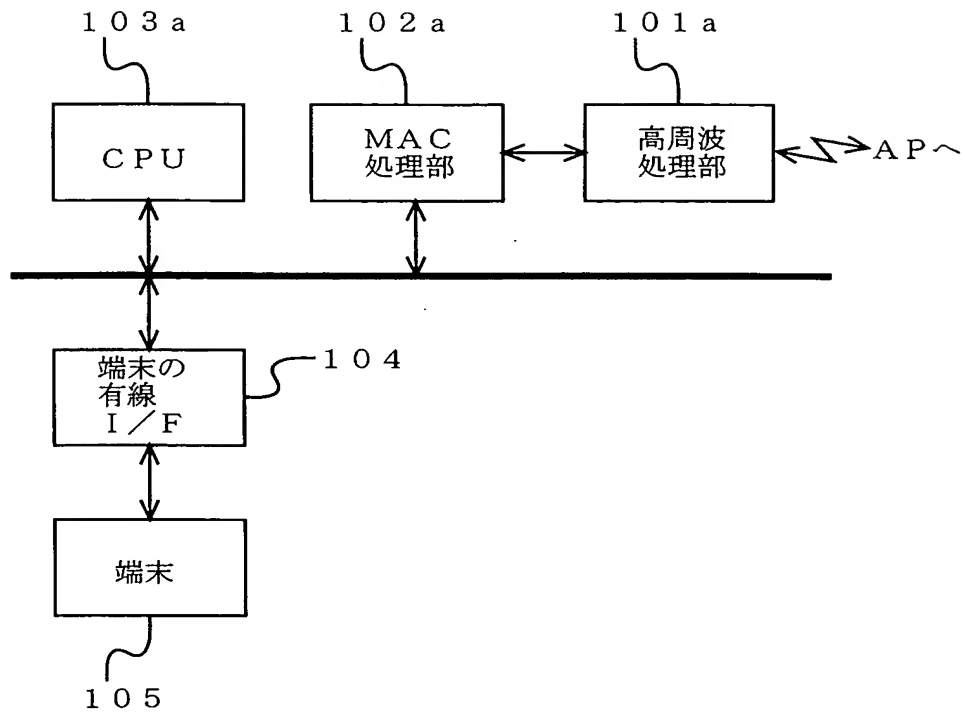


図 4

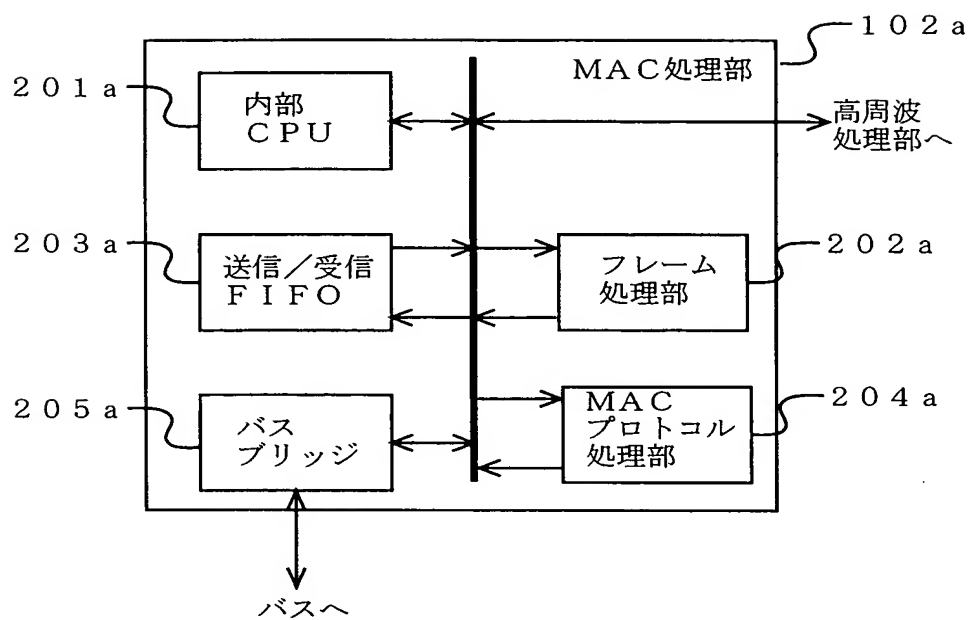


図 5

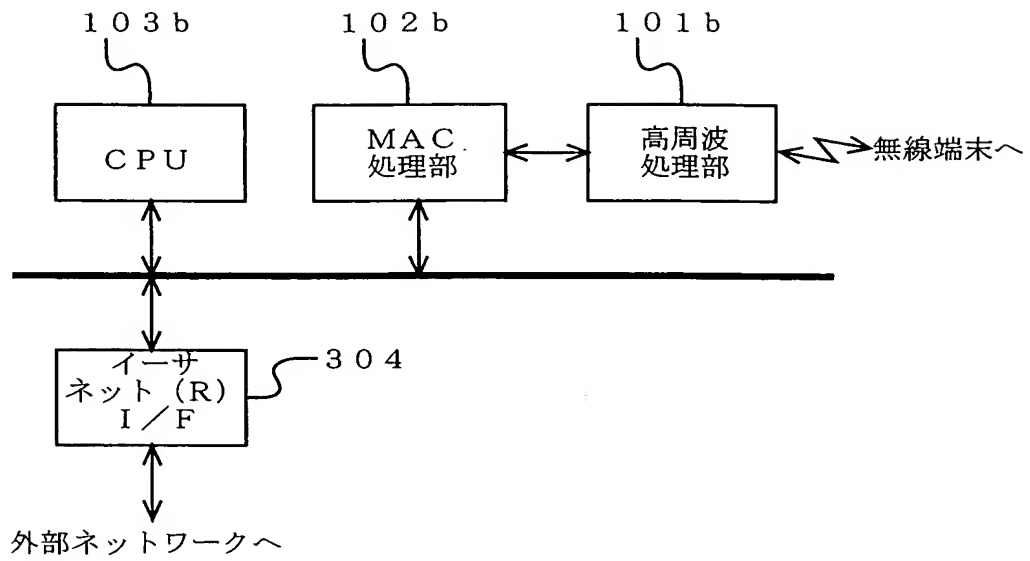


図 6

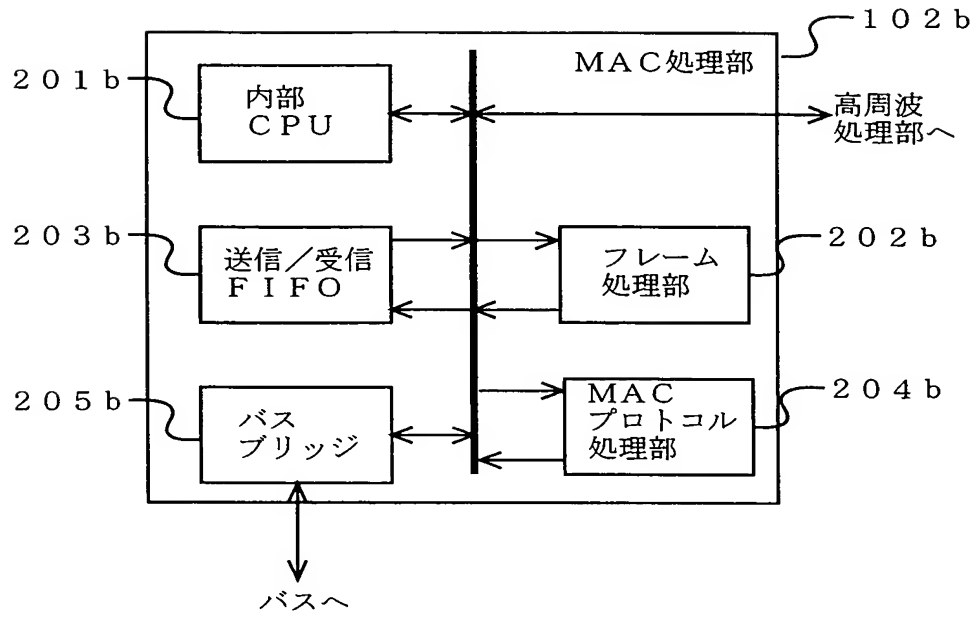


図 7

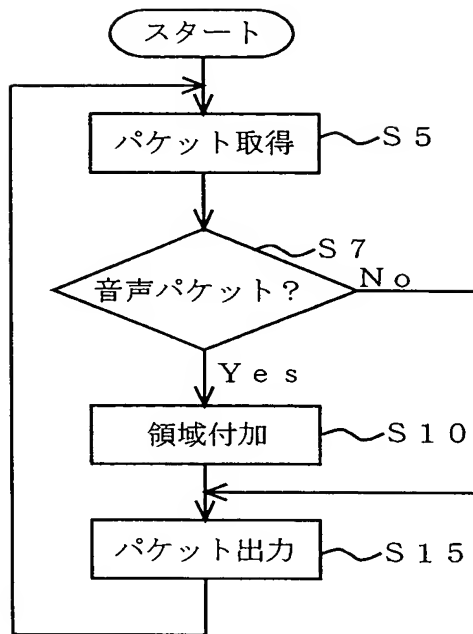


図 8

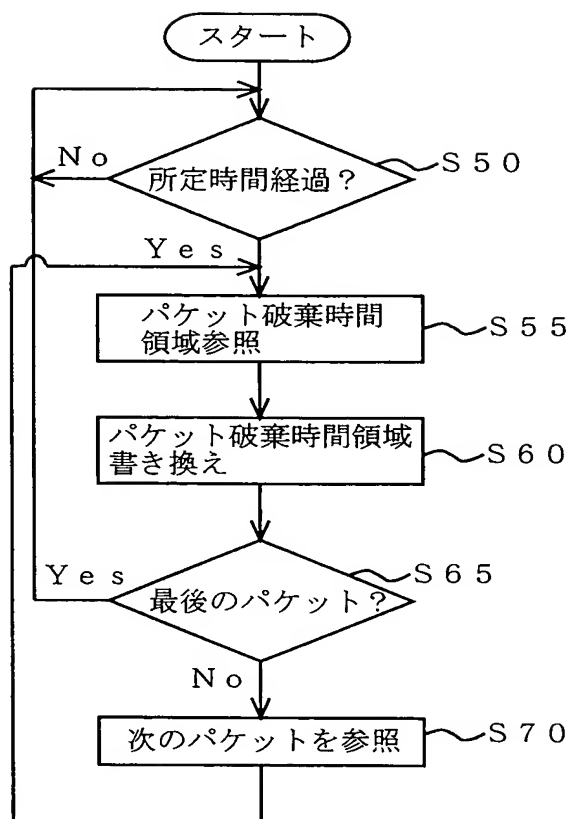


図 9

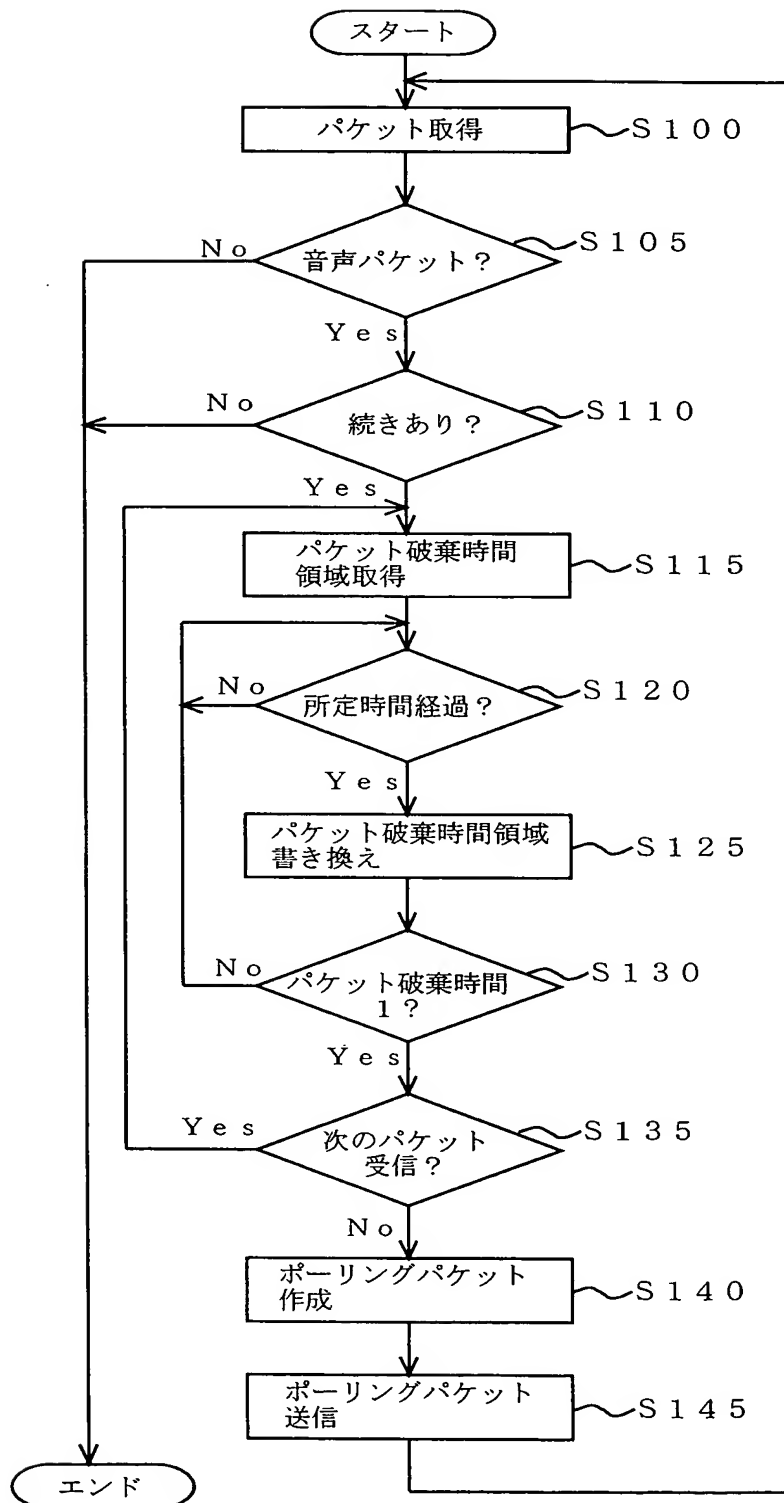


図 10

